

## A *Streptomyces vastus* és a *Streptomyces viridoniger* új sugárgomba fajokról

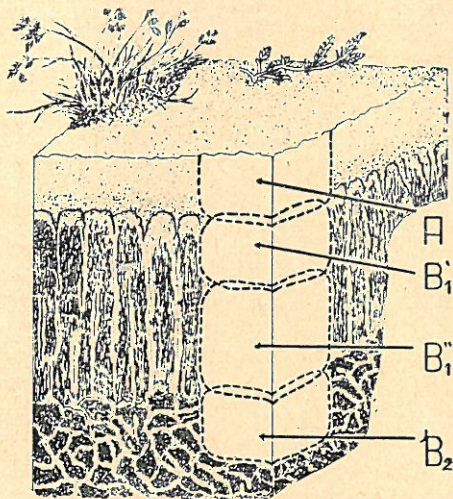
(Adatok a szikestalajok mikrobiológiájához.)

SZABÓ ISTVÁN és MARTON MÁRIA

MTA Talajbiológiai Kutató Laboratórium, Sopron

A következőkben folytatólagosan beszámolunk egy szoloncsákos szolonyectalaj sugárgombaflóráján végzett rendszertani-életteni vizsgálatainkról. Munkánk megírásakor az a cél lebegett szemünk előtt, hogy egyetlen talajszelvény teljes sugárgombaflórájának tüzetes feldolgozásával, ezen a változékonyságukról jól ismert szervezeteknek a természetes körülmények között megnyilvánuló variabilitására, faji differenciálódására és alkalmazkodására vonatkozóan reális képet nyújtsunk. Az alantiakban az általunk kitenyésztett új *Streptomyces*-fajok leírását adjuk.

**A talaj** (1. ábra): Erősen degradált, jellegzetes háromszintű, réti eredetű szolonyec (Hortobágy). Az A-szint kb. 6—8 cm vastag, kiszürkült, porosodó, amorf-kovaszavban gazdag, alatta a B<sub>1</sub>-szint mintegy 28—30 cm-ig oszlopos szerkezetű, másfélszeres oxidokban és agyagfrakciókban gazdag, rendkívül kötött, felhalmozódási szint. 30 cm alatt a polygonális szerkezetű állandóan nyirkos, sötét színű, kötött B<sub>2</sub>-szint. E talaj a szologyosodás mellett a szoloncsákosodás határozott jeleit is mutatja a Na- és Mg-szulfátokban gazdag altalajvíz hatására. A sók, melyek évi mozgása a B<sub>1</sub> és B<sub>2</sub> szintek között zajlik le, a vizsgálat alkalmával a B<sub>1</sub>-szintben mutattak maximumot. Ugyanabban a szintben volt észlelhető a szóda fellépése is. A talaj pH értékei az A-szinttől a B<sub>2</sub>-szintig 6,7—8,8-ig lassú emelkedő tendenciát mutatnak. A talaj felülete növényzettől mentes, vakszik. Mikroflórájában uralkodnak a sugárgombák, mégpedig az A-szintben az egész mikroflóra mintegy 40%-át, a B<sub>1</sub>-szintben több mint 75%-át, végül a B<sub>2</sub>-szintben kb. 60%-át teszik ki.



1. ábra

A vizsgált talajszelvény vázlata. A B<sub>1</sub>-szint felső rétegét, melyben néhány az A-szintben gyakori sugárgombafaj még kimutatható, B<sub>1</sub>'-jelzéssel különítettük el. A B<sub>1</sub>''-jelzésű réteg a jellegzetes mélységi sugárgombaflóra élőhelye

### Módszerek:

**1. Törzsek izolálása:** A Jensen-féle [6] kazein-glukóz-agaron történt. Továbbtenyésztés a tiszta tenyészetek előállításához glukóz-aszparagin és pepton-glicerín-agaron.



2. *A tiszta tenyészetek vizsgálata kulturális tulajdonságokra*: A tenyészetek megközelítő rendszertani helyének megállapítása végett valamennyit leoltottuk a Baldacci [1] által ajánlott diagnosztikai jelentőségű táptalajokra. Ezek alapján a sorokba csoportosítást kielégítő módon végrehajtani nem sikerült. Végül is a kulturális tulajdonságok leírását a következő táptalajokra vonatkoztatva adjuk meg: 1. Szintetikus agar. 2. Szintetikus tápoldat. 3. Glukóz- $\text{KNO}_3$ -tápoldat. 4. Pepton-glukóz-agar. 5. Glukóz-aszparagin-agar. 6. Glukóz-trypton-agar. 7. Keményítő-agar. 8. Pepton-húskivonat-agar. 9. Pepton-glicerín-agar. 10. Burgonya-agar. 11. Sárgarépa-agar. 12. Maltóz-agar. Az 1—5, továbbá 7 és 8 sz. táptalajok Lindenbein szerint [12], a 6 sz. Burkholder [2] szerint, a 12. Pridham és Gottlieb szintetikus tápközeg [16], végül a 9—11. sz. Baldacci [1] szerint. Ezenkívül felhasználtunk nagyszámú tápközeget (pl. burgonya blokk, szintetikus tápközegek I., II., III. Krassilnikov [11] szerint stb.), melyek lehetővé tették a különböző szerzők eredeti leírásával az összehasonlítást. A használt kulturális terminológia a Lindenbein [12] által megadottak.

3. *Mikromorfológiai vizsgálatok*: Megfigyeléseinket agarfilmkultúrákon, nedveskamrában fáziskontrasztmikroszkóp segítségével végeztük a spórázás számára legmegfelelőbb tápközegeken.

4. *C- és N-források értékesítése*: Vizsgálat Pridham és Gottlieb [16] szintetikus tápközegén, mégpedig különböző N-forrásokat alkalmazva (Nitrogén conc. 280 mg/l) 1,0% glukóz mint C-forrás jelenlétében, avagy különböző C-források felhasználásával ( $\text{NH}_4$ ) $\text{SO}_4$  jelenlétében. A C-források szénhidrátok és többtértékű alkoholok esetében 1,0%, míg az egy és több bázisú zsírsavak Na-sói esetében 0,15%. A karbamidot és a C-források többségét (kivéve a Na-citrat, dulcit, dextrin, i-incsit, inulin és keményítő) Seitz-EK szűrőn át sterilizáltuk. Beoltás spóra-, vagy sterilitás esetén nagyhígítású micélium szuszpenzióval, inkubálás két hétig 28 °C-on.

5. *Savképzés szénhidrátokból*: Vizsgálat brómkrezolvörös-agaron, maltóz, laktóz, xilóz, vagy mannóz mint egyetlen értékesíthető C-forrás jelenlétében Gordon és Smith [5] szerint.

6. *Sótérési vizsgálatok*: Az alanti tápközegen, glicerín 10,0 g, glukóz 1,0 g, aszparagin 0,5 g, ( $\text{NH}_4$ ) $\text{HPO}_4$  0,1 g,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  1,0 g,  $\text{MgSO}_4$  0,2 g,  $\text{CaCl}_2$  0,1 g,  $\text{FeCl}_3$  nyomokban, deszt. víz 1000 ml. Ehhez adtuk a vizsgálandó sókat. Beoltás spóra, ill. micélium szuszpenzióval, inkubálás két hétig.

7. *Egyéb fiziológiai tulajdonságok vizsgálata*: A növekedés pH-optimumát glukóz-tápoldatban (Köhler: [7] 46. old.) különböző kiinduló pH értékek mellett történt tenyésztés révén állapítottuk meg. A hőmérsékleti optimumot pepton-glicerín ferde-agar [1] kultúrákon 7° és 55 °C között vizsgáltuk. Növekedést anaerob körülmények között az alanti tápközegen figyeltük: pepton 10,0 g, glukóz 5,0 g,  $\text{KNO}_3$  1,5 g,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  0,5 g, agar 15,0 g, pH 7,1. Az oxigén elnyelése lúgos pyrogallollal. A denitrifikáció megállapítására az alanti közeg bizonyult megfelelőnek: húsleves 1000 ml, pepton 10,0 g, NaCl 3,0 g,  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  2,0 g,  $\text{KNO}_3$  5,0 g, pH 7,0. Vizsgálat nitrát, ill. nitrit jelenlétére. A tyrosin-dekompozíció erősségét Gordon és Smith [5] szerint figyeltük meg. A haemolitikus képességet húsleves-pepton-véres agarra állapítottuk meg. A bakteriolitikus képességet Gaue szerint [4] 10,0 g glukózt és 2,0 g  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ -et (1000 ml-re) tartalmazó 2,0%-os mosott agaron *Staph. aureus*, *E. coli*, *Sarcina lutea*, ill. *Mycobact. mucosum* élő sejtjei szuszpenziójának, mint táptalaj egyetlen felvehető N-forrásának jelenlétében figyeltük. Kénhidrogén-produkcióra húsleves-pepton-ólomacetat-agaron kémlítettük. A zsírbontóképességet steril marhafaggyúra öntött húsleves-pepton-agar lemezen történt előtenyésztés, majd három hetes inku-



báció után e réteg eltávolítása és a faggyú vizsgálata révén állapítottuk meg. Ez utóbbit telített rézsulfát oldattal kezeltük. A paraffinok és viaszok értéksítését az alanti tápközegen figyeltük:  $K_2HPO_4$  2,5 g,  $MgSO_4$  1,0 g,  $CaCO_3$  2,0 g,  $(NH_4)_2SO_4$  2,64 g, deszt. víz 1000 ml, pH 7,0, C-tartás 0,5%-ban stb.

8. *Az antibiotikus aktivitás megállapítása:* A használt teszt-szervezetek *E. coli*, *Bac. subtilis*, *Rhizobium meliloti*, *Sarcina lutea*, *Serratia marcescens*, *Staph. albus*, *Saccharomyces carlsbergiensis*, *Streptomyces floridiae*, *Str. sp. M—15*, *Trichothecium roseum*, *Aspergillus niger*. Három módszert alkalmaztunk. 1. Törzsek előtenyésztése szintetikus tápoldatban [12], állókultúrában 14 napig, ezután a kultúrfolyadékok aktivitásának vizsgálata a lyukteszt-módszerrel. 2. A törzsek tenyésztése rázatott glukóz-folyadék-kultúrában [7] hét napig, ezután vizsgálat aktivitásra ugyancsak lyukteszt-módszerrel. Mindkét módszernél a teszteket igényeiknek megfelelően bouillon-pepton-glukóz-agarban vagy glukóz-aszparagin-agarban vagy savanyú glukóz-pepton tápközegen terítettük. 3. Vizsgálat aktivitásra Peterson [15] szerint, így előtenyésztés a Stapp által módosított Cohn-agarban öt napig majd a tesztek felvitele egy újabb feleő lemez alakjában. E módszerrel vizsgáltuk talajunkból előkerült valamennyi sugárgombba kölcsönös aktivitását is. A sugárgombákat mint teszteket ugyancsak Cohn-agarban terítettük.

### 1. *Streptomyces vastus nova species* (A—10 jelzésű törzsek)

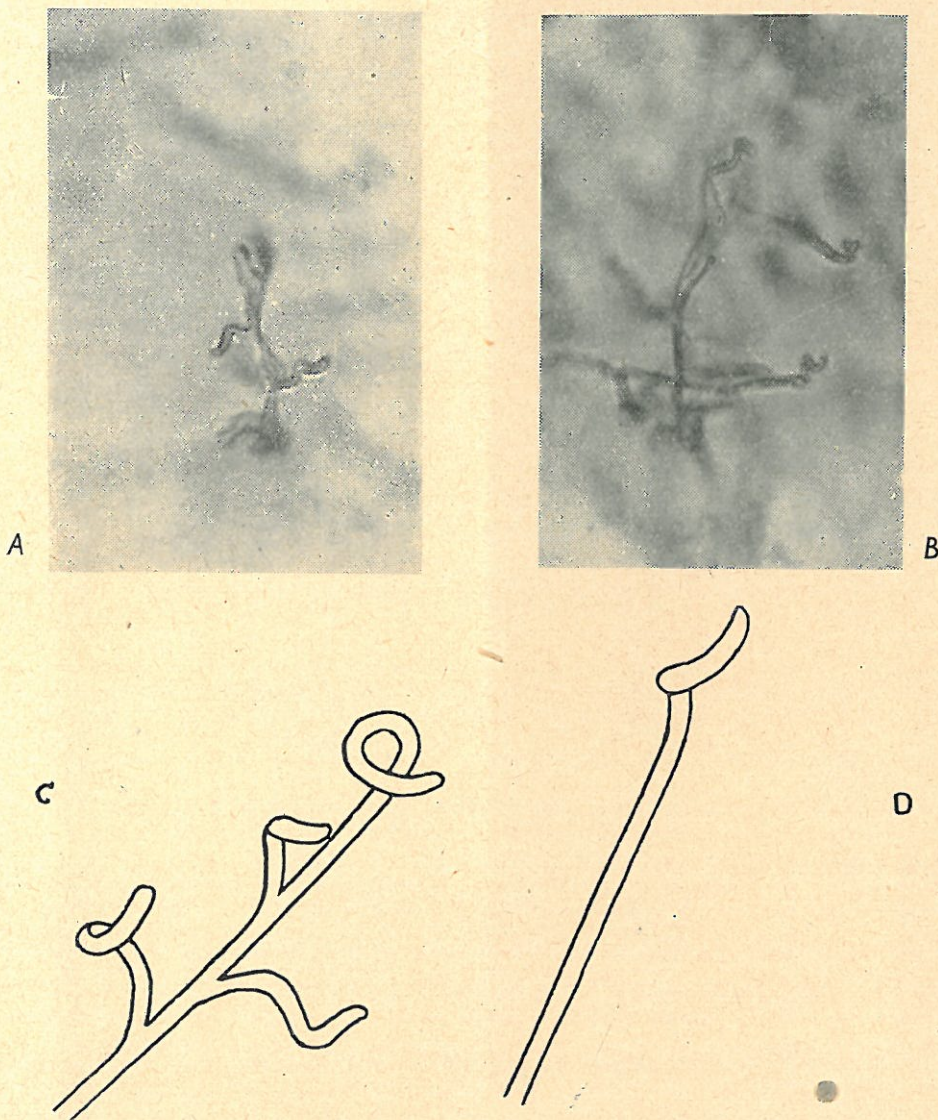
Az A-szintből előkerült sugárgombba törzsek egy jellegzetes csoportját alkották az A—10 jelzésű kék sugárgombák (6 törzs A—10/a—f jelzéssel). E tenyészetek semmiféle tápközegen oldódó pigmentet nem termelnek. Megállapításunk szerint a *Streptomyces cyaneus* (Krassilnikov) Waksman és Lechevalier [19] fajjal állanak közeli rokonságban. Néhány fontos tulajdonságukat alant összehasonlítottuk.

*Str. cyaneus*  
Krassilnikov után [9]                      *Str. vastus* n. sp.

	<i>Str. cyaneus</i> Krassilnikov után [9]	<i>Str. vastus</i> n. sp.
Spóratartók	Nyílt spirál sok két-három kanyarulattal	Nyílt spirál sok egy-három kanyarulattal
Spórák	Oválisak, ritkán gömbölyűek	Oválisak és hosszúkásak
Vegetatív micélium és oldódó pigment	A veg. micélium kék színű, ez a pigment kiválik a környezetbe, de színe nem változik annak savanyú vagy lúgos reakciójától	A veg. micélium kék színű, mely savhatásra nem változik. A pigment soha nem válik ki a környezetbe
Szintetikus-agar	A kolóniák kezdetben simák, később egyenetlenek, bőrszerűen kompakta, jól fejlett kékes-szürke levegő-micéliummal borítva	A kolóniák simák vagy kevésbé egyenetlenek, bőrszerűen kompakta, felér majd szürkés-barna levegő-micéliummal borítottak
Gelatin	Folyósítás gyors, teljesen öt-hat nap alatt	Folyósítás nagyon gyenge és legfeljebb a 20.-ik nap után. A növekedés közepes
Tej	Peptonizáció, koaguláció	Nagyon gyenge és kétes peptonizáció és koaguláció
Keményítő	Gyenge hidrolízis	Nem hidrolizálják
Nitrát redukció	Nincs	Közepesről erősre
Cellulóz	Nem bontják	Nem bontják
Saccharóz	Nem invertálják	Nagyon gyengén invertálják



A leglényegesebb különbség hogy a *S. vastus* törzsei sohasem festik meg a táptalajt kék színűre, továbbá, hogy a levegő-micélium színe nem kékes árnyalatú, hanem amint az az 1. táblázat adataiból is látható, általában gyengén fejlett és a világos szürke különböző változataiban variál. A levegő-micélium színe a Krassilnikov által használt [11] III-számú szintetikus tápközegen hosszabb idő után szürkésbarna árnyalatot nyer, hasonlóan glukóz-asparagin-agaron is. Megjegyezzük, hogy Kras-



2. ábra

*Streptomyces vastus* n. sp. A—B: Spirális spóratartók néhány kanyarulattal a nyolc napos glukóz-aszparagin-agar tenyészetben. C—D: A spóratartó típusok sematikus rajza. (A—B: felv. obj. Apoch. 60. ok. Projekt 6,3:1)



## 1. táblázat

**A *Streptomyces vastus* és *Streptomyces viridoniger* fajok telepeinek növekedése különböző táptalajokon**

Táptalaj	<i>Streptomyces vastus</i> nova species A—10-jelzésű törzsek	<i>Streptomyces viridoniger</i> nova species B—1—1 jelzésű törzsek
Szintetikus-agar .....	L.: — Sz.: szintelen, pontszerű P.: —	L.: gyenge, szürkés, porszerű Sz.: világos, majd sötétzöld, végül fekete, ráncos P.: világos, zöldesbarna
Szintetikus tápoldat ....	L.: — Sz.: gyenge, szintelen alámerült fejlődés P.: —	L.: — Sz.: alárendelt, szintelen pelyhek P.: —
Glukóz-KNO <sub>3</sub> tápoldat ..	L.: — Sz.: gyenge alámerült szintelen növekedés P.: —	L.: — Sz.: alámerült, szintelen pelyhek P.: —
Pepton-glukóz-agar .....	L.: — Sz.: világos búzavirágkék, pontszerű P.: —	L.: — Sz.: szennyes fehér, ráncos, jól fejlett P.: halványsárga vagy semmi
Glukóz-aszparagin-agar	L.: Jól fejlett fehéres szürke, majd szürkésbarna bársonyos Sz.: búzavirágkék, jól fejlett, gyengén benő P.: —	L.: szürkésfehér, porszerű Sz.: smaragdzöld, sötétzöld, végül fekete, benő P.: lassan diffundáló zöld
Glukóz-trypton-agar	L.: szürkés fehér, gyenge Sz.: búzavirágkék, pontszerű P.: —	L.: — Sz.: szürkésbarna, pontszerű P.: —
Maltóz-agar .....	L.: gyenge, fehéres-szürke Sz.: búzavirágkék, pontszerű P.: —	L.: — Sz.: szintelentől, fakósárga, pontszerű P.: —
Keményítő-agar	L.: — Sz.: nem fejlődik P.: —	L.: — Sz.: szintelen, pontszerű P.: —
Pepton-húskivonat-agar	L.: — Sz.: szintelentől fakószürke pontszerű P.: —	L.: — Sz.: szintelentől csontszínű enyhén gyűrt P.: —
Pepton-glicerín-agar	L.: — Sz.: szintelen, ill. világos-szürkés, enyhén ráncos lepel P.: —	L.: — Sz.: erőteljesen fejlett, szürkésfehér, gyűrött, nem nő be P.: —
Burgonya-agar .....	L.: fehéres porszerű Sz.: világos, majd középkek, jól fejlett, enyhén ráncos P.: —	L.: fehéres szürke, gyenge Sz.: zöldesfekete, ráncos, erőteljes növekedés P.: világos barnás
Sárgarépa-agar .....	L.: gyenge szürkésfehér Sz.: kék központtal, szintelen margóval, ráncos P.: —	L.: gyenge szürkésfehér Sz.: zöldesfekete a szegélyen vöröses árnyalattal P.: —



silnikov újabb határozó munkájában [10] e fajt mint oldódó pigmentet nem termelő szervezetet találhatjuk. Azonban az eredeti leírást [9] figyelembe véve, véleményünk szerint tévedésről van szó. Az eredeti tanulmány megszerzéséért e helyen mondunk köszönetet Szegi József kollégának kedves szívesességéért.

Főntes különbség a *S. cyaneus* és *vastus* fajok között a proteolitikus képességek terén jelentkezik. Az első faj igen aktív, a második nagyon gyenge teljesítőképességű e szempontból.

A *S. vastus* tenyészei szintetikus táptalajokon szintelenből mennek át világos búzavirágkék, majd középkék színbe. Néhány esetben azonban ez a tipikus folyamat azáltal kombinálódik, hogy a kultúrák kezdetben világos vöröses árnyalatot nyertek. Ilyen jelenséget figyeltünk meg Pridham—Gottlieb szintetikus tápközegén raffinózra, különösen pedig meszincsitnak, mint C-forrásnak a jelenlétében. Ez a megállapítás késztetett arra, hogy a *S. vastus* rokonsági kapcsolatait hasonló színváltozásokat mutató más kék sugárgombafajok irányába is keressük. Ebből a szempontból számításba jöhetett a *S. coelicolor* (Müller) Waksman & Henrici, továbbá a *S. violaceus* (Gasperini emend. Krassilnikov) Waksman & Lechevalier faj. A következőkben bemutatjuk a *S. vastus* értékesítési spektrumát (2. táblázat) a differenciál diagnosztikai szempontból legfontosabb C-forrásokkal kapcsolatban, összehasonlítva a *S. coelicolor* és a *S. violaceus-ruber* néhány törzsére vonatkozóan a Záhner és Ettlinger által megadott adatokkal [21]. Megjegyezzük, hogy a *S. violaceus-ruber* Waksman et Curtis fajt Waksman [18] a Müller által leírt [14] *Streptothrix coelicolor*-ral azonosította, és mindkettőt mint *S. coelicolor* (Müller) Waksman & Henrici fajt vezette be. Záhner azonban az eredeti kultúrákat megvizsgálva ezt a színnimába vcnást nem találta teljesen helytállónak. Így pl. a Müller original *Streptothrix coelicolor* kultúráiról (szám : ETH 9534) leoltott tenyészetek nem, vagy már nem termelik az annyira jellemző kék pigmentet. Ezzel szemben a Waksmantól származó *S. violaceus-ruber* törzsek (szám : ETH 9447) produkálják e színanyagot a különböző tápközegeken. A különbségek a C-források értékesítésében is lényegesen megmutatkoztak. Mindezt figyelembe véve célszerűnek tartottuk az összehasonlításnál úgy a *S. coelicolor*, mint a *S. violaceus-ruber* adataira támaszkodni.

E vizsgálataink azzal a meglepő eredménnyel jártak, hogy a *S. violaceus-ruber* ugyanazon — a Záhner és Ettlinger által felállított — C-forrás értékesítő fajcsoportba (Gruppe I) tartozik, mint az általunk kitenyésztett A—10 jelzésű *S. vastus* törzsek. Ez a fajcsoport a rhamnóz, raffinóz, xylóz, fruktóz, arabinóz, mannit pozitív szervezeteket foglalja magába. Ebből arra következtetünk, hogy a rokonsági kapcsolatokat e szempontból a tipikus kékpigmentképző *S. violaceus-ruber* törzsek irányába és nem a jelzett *S. coelicolor* felé kell keresnünk. Ezt a nézetet még jobban megerősíti a két előbbi szervezet azonos magatartása két olyan főntes C-forrással szemben, mint a d-sorbit és a meszincsit. Ezeken, továbbá a saccharózon a *S. vastus* és a *violaceus-ruber* törzsek pozitívak, a *S. coelicolor* törzsek negatívak voltak.

Mindez élénken rávilágít arra, hogy a kékpigment-képző sugárgombák rokonsági viszonyainak felderítésénél a C-forrás értékesítés megállapításának milyen főntessége lehet és hogy a kék pigment prdukciójában olyan nagy különbségeket mutató fajokat valószínűleg egy közös típus variációjának kell tekintenünk. A kulturális és fiziológiai különbségek a *S. vastus* törzsei, továbbá a *S. coelicolor* színnimába vcnt *S. violaceus-ruber* és a *S. violaceus* (Gasperini emend. Krassilnikov) Waksman és Lechevalier között, azonban meghaladják a faj keretein belüli variáció határát. Ez vonatkozik elsősorban a vegetatív micélium színére, melynél jellemző a vörösből kékbe való átmenet, és amely a *S. violaceus*-nál végül bíbor-ibolyához vezet. Mindkét utóbbi fajnál megfigyelhető az oldódó pigment prdukciója, mely a *S. violaceus*-nál vörös és lila, esetleg még narancs



komponensekből áll [10], a *S. coelicolor*-nál sötétkék és színét a közeg reakciójával változtatja stb. Ennek értelmében a *S. vastus*-nak (*vastus* = pusztai) mint új fajnak a bevezetését indokoltnak tartjuk.

Ami már most ezen új faj közelebbi fiziológiai jellemvonásait illeti, a következőket kell megjegyeznünk. A törzsek valamennyien értékesítik a d-mannózt, d-cellobiózt,

## 2. táblázat

***Streptomyces coelicolor, vastus és violaceus-ruber*-törzsek C forrás értékesítő spektruma**

<i>Streptomyces</i> törzsek	l-rhamnóz	d-frikóz	l-arabinóz	d-galakción	d-xyloz	l-xyloz	saccharóz	maltóz	laktóz	raffinóz	inulin	d-mannit	d-sorbit	dulcitol	mesoinositol	salicin	Az adatok eredete
<i>S. coelicolor</i> ETH 9310	—	+	+	+	0	+	—	(+)	(—)	—	—	+	(—)	—	—	+	Zähner & Ettlinger 1957
<i>S. coelicolor</i> ETH 9533	—	+	(+)	+	0	+	—	—	+	—	—	—	(—)	—	—	(+)	Zähner & Ettlinger 1957
<i>S. coelicolor</i> ETH 9534	—	+	+	+	0	+	—	+	(+)	—	+	+	(—)	—	—	+	Zähner & Ettlinger 1957
<i>S. vastus</i> A—10/a	+	+	+	+	+	0	(+)	+	—	+	+	+	+	—	+	(+)	Saját vizsg.
<i>S. vastus</i> A—10/b	+	+	(+)	+	+	0	(—)	+	—	(+)	+	+	+	—	+	(+)	Saját vizsg.
<i>S. vastus</i> A—10/c	+	+	+	+	+	0	(+)	+	—	+	+	+	+	—	+	+	Saját vizsg.
<i>S. violaceus-ruber</i> 3030	+	+	+	+	0	+	?	+	+	+	—	+	+	+	+	+	Pridham & Gottlieb 1948
<i>S. viol.-ruber</i> ETH 9447	+	+	+	+	0	+	(+)	+	+	(+)	—	+	(+)	(—)	+	+	Zähner & Ettlinger 1957
<i>S. viol.-ruber</i> ETH 9448	+	+	+	+	0	+	(+)	+	(+)	+	—	+	(—)	—	+	+	Zähner & Ettlinger 1957

+: jó növekedés, biztos értékesítés  
(+): gyenge növekedés, értékesítés nem biztos  
(—): nagyon gyenge növekedés, az értékesítés  
nem valószínű

—: növekedés, értékesítés nincs  
?: eredmények változóak  
0: nincsenek adatok

glicerint, glikogent. Gyengén a Na-citratot, nagyon gyengén a dextrint, Na-acetátot és egyáltalán nem az l-sorbiózt, Na-tartaratot, Na-malonatot, Na-oxalatot és Na-formiatot, mint egyetlen C-forrást. A N-források értékesítését lásd 3. táblázat.

Mint látható, jól értékesíthetőnek a dl-alanin, dl-asparaginsav, l-asparagin, l-glutaminsav, pepton, ammóniumsulfát, ill. általában az ammóniumsók bizonysultak. Az ammóniumnitrát jelenlétében tapasztalt növekedés gyenge, mivel a *S. vastus* törzsek alig értékesítik a nitrátokat. Az ammóniumklorid esetében a gyenge növekedés a klórtartalmú sókkal szembeni érzékenységre vezethető vissza.



Az A—10 törzsek gyenge proteolitikus aktivitásúak és bakteriolízist, továbbá haemolízist nem mutatnak. Fehérje tartalmú tápanyagok jelenlétében a nitrátokat erőteljesen redukálják. Cellulózt nem bontják, anaerob feltételek mellett nem növekednek, illékony anyagokat nem produkálnak, kénhidrogént nem termelnek, a légköri nitrogént nem kötik meg, paraffinokat, viaszokat nem értékesítenek, zsírbontást nem tanúsítanak. Hőmérsékleti optimumuk 17—37 C° között. 7 C° és 49 C°-on már semmi fejlődést nem árulnak el. Tyrosinase aktivitást vagy tyrosin dekompozíciót nem mutat-

3. táblázat

N-források értékesítése a *Streptomyces vastus* törzseknél

	<i>S. vastus</i> A—10/a	<i>S. vastus</i> A—10/b	<i>S. vastus</i> A—10/c
dl-alanin .....	2—3	2	3
glykokoll .....	1	1—2	1
dl-serin .....	1	1—2	2
dl-threonin .....	2	2	2
dl-valin .....	±	1	1
dl-leucin .....	2	1—2	2
dl-asparaginsav .....	3	1—3	3
l-asparagin .....	3	1—3	3
l-glutaminsav .....	3	2—3	3
l-arginin .....	2	2	2
l-histidin .....	±	±	±
l-cystin .....	±	±	±
l-cystein .....	±	±	±
dl-methionin .....	±	±	±
l-tyrosin .....	1	±—1	1
dl-tryptophan .....	±	±	±
dl-norvalin .....	±	±	±
dl-ornithin .....	1	1	1
pepton (Difco) .....	3	1—3	3
nukleinsav .....	2	2	2
karbamid .....	1	1	1
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	3	3	3—4
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> .....	1	1	1
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> .....	3	1—3	3
NH <sub>4</sub> Cl .....	1	1	1
NaNO <sub>3</sub> .....	±—1	±—1	±—1
NaNO <sub>2</sub> .....	±	±	±
Kontrol N-nélkül .....	±	0—±	±

Növekedés: = ± nyomokban, 1 = gyengén, 2 = közepesen, 3 = erősen, 4 = igen erősen fejlődik.

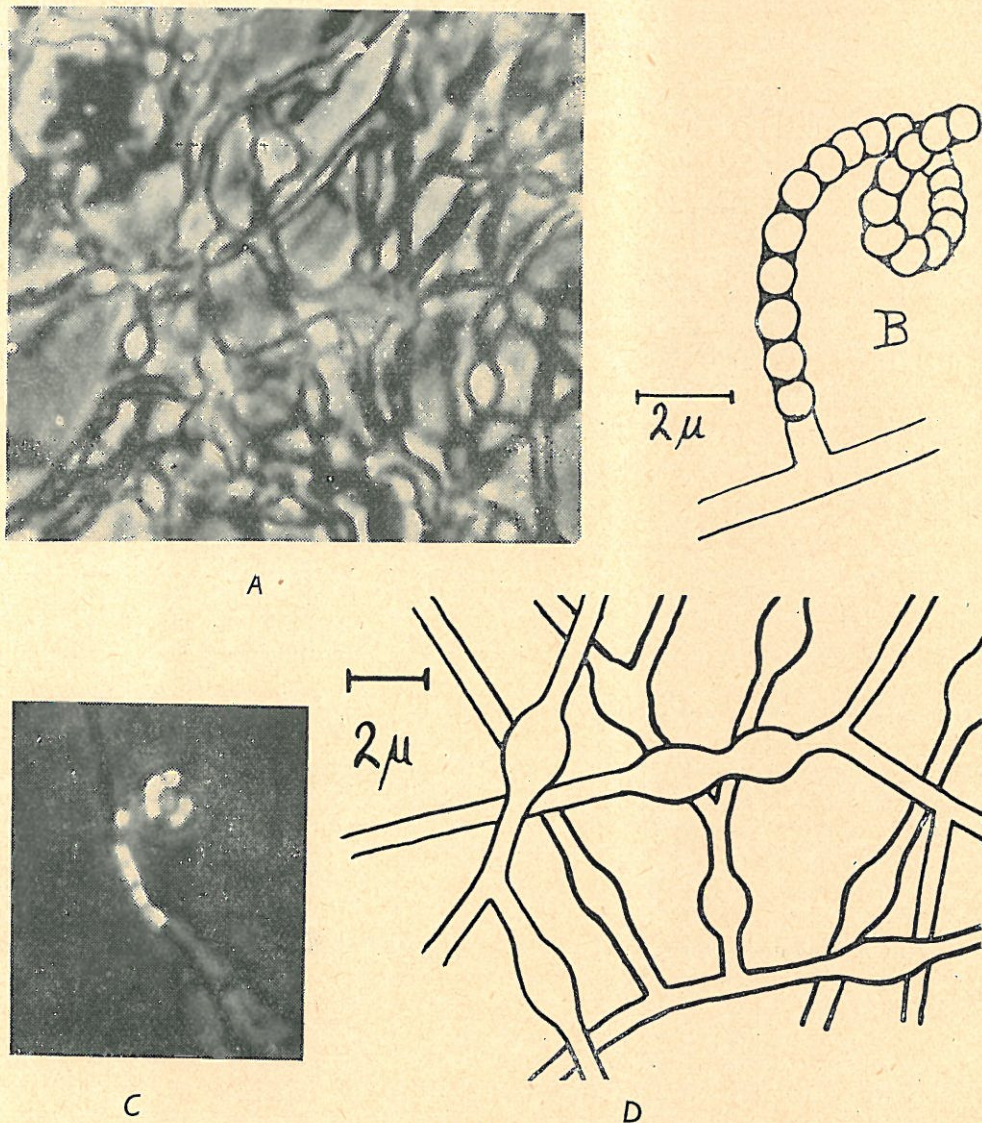
nak. Antibiotikus aktivitásuk, eltérően sok kék sugárgombától, nagyon csekély és jelentéktelen. Savképzést nem tanúsítanak. pH optimumuk a lúgos oldalon pH 7,0—8,5 között. Mint az A-szint jellegzetes lakói alacsony sótűrőképességűek. Így NaNO<sub>3</sub> 8,0%-ban, KCl 4%-ban, NaCl 5%-ban, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> · 10 H<sub>2</sub>O 20%-ban, MgSO<sub>4</sub> · 7 H<sub>2</sub>O 15—20%-ban stb. jelenti növekedési lehetőségeik felső határát.

## 2. *Streptomyces viridoniger* nova species

[Összekötő faj a *Str. viridochromogenes* (Krainsky) Waksman & Henrici, *Str. viridogenes* (Millard & Burr) Waksman & Lech. és a *Str. maculatus* (Millard & Burr) Waks. & Lech. között (B—1—1 jelzésű törzsek)]



A B<sub>1</sub>-szint mélyebb régiójából, a sterilitásra hajlamos fajok közösségéből tenyésztettünk ki tipikus zöld sugárgombákat, melyek itt viszonylag nem ritka előfordulásúak. E törzsek közül hármat (B—1—1/a—c) közelebbi vizsgálat alá vetve, arra a megállapításra jutottunk, hogy egy érdekes, a *S. viridochromogenes*, *S. viridogenes* és a *S. maculatus* fajokat összekötő átmeneti alakokkal állunk szemben. Amint az 1. táb-



3. ábra

*Streptomyces viridoniger* n. sp. A : Tömeges chlamidospróráképzés a vegetatív-micelum fonalaiban. B : Spirális spóratartó gömbölyű spórákkal a levegő micelum fonalaiban. C : A plazma differenciálódása a spóráképzés megindulásakor a spóratartóban. D : Vázlatos rajz a chlamidospórák elhelyezkedéséről a vegetatív miceliumban. (A és C felvételek, 14. ill. hétnapos glukóz-aszparagin nedveskamra tenyészetéről, obj.: Ph HI 90, ok.: Projekt. 6,3 : 1)



lázat adataiból kiolvasható a B—1—1 törzsek levegő-micélium képzése rendkívül gyér, szegényes. A legtöbb tápközegen egyáltalán nem jelentkezik, máskor csak nyomokban mutatható ki. Színes fehérestől szürkésfehérig változik, habitusa porszerű. Érdemes itt mindjárt egy összehasonlítást tenni:

	<i>S. viridochromogenes</i> [19]	<i>S. viridoniger</i> törzsek	<i>S. viridogenes</i> [13]	<i>S. maculatus</i> [13]
Levegőmicélium-képzés	Jól fejlett	Alig fejlődik	Jól fejlett	Nagyon gyenge, csak néhány közegen
Spóratartók	Számos nyílt spirál s 3—5 $\mu$	Egy-két kanyarulatot leíró spirál sok	Hosszúak, egycsesk	Rövidek, egyenesek
Spórák	Rövidek, oválisak vagy gömbölyűek 1,25—1,5 $\mu$ átm.	Gömbölyűek, 0,7—1,1 $\mu$ átm.	Gömbölyűek, 0,9 $\mu$ átm.	Gömbölyűek, 0,5—0,6 $\mu$ átm.
Chlamidospóráképzés	—	Gyakori	—	Gyakori
Levegőmicélium színe	Fehéres, fehérszürke, v. zöld, kékeszürke, zöldeszürke	Fehérestől szürkésfehérig	Olivaszürke, vil. szürke, sötét egérszürke, fehéres szürke, szürke	Fehéres

Megjegyezzük, hogy a *S. viridochromogenes* levegőmicéliuma színére vonatkozóan megadottakat részben Gauze [4] adatai alapján adtuk meg. Láthatjuk, hogy a levegőmicélium és a spórázókészség szempontjából a B—1—1 törzsek és a maculatus a másik két fajjal szemben mintegy degenerált alakként jelentkeznek. A spóratartók a *S. viridochromogenes*-nél Gauze szerint 4—8 kanyarulatot is leírnak és csomókban helyezkednek el. A B—1—1 törzseknél csak 1—2 kanyarulatot figyelhetünk meg, ezek is egyedül állóan, szórványosan. Érdekes, hogy chlamidospóráképzésre is csak a két „degenerált” alak mutat hajlamot. A sporophorok morfológiája szempontjából a B—1—1 törzsek a *viridochromogenes*-hez, míg a *viridogenes* törzsekhez a *maculatus* áll közelebb.

Érdekes különbségeket figyelhetünk meg a szubsztratmicélium szempontjából. Erre vonatkozóan álljon itt az alanti összehasonlítás.

	<i>S. viridochromogenes</i> [19]	<i>S. viridoniger</i> törzsek	<i>S. viridogenes</i> [13]	<i>S. maculatus</i> [13]
A szubsztratmicélium színváltozatai a különböző táptalajokon	Vil. szürkésfehértől, barnászürkén át, sötétedő zöld és fekete	Színtelentől szürkén át a világoszöldig, majd sötétzöld, végül hollófekete, vöröses szürké	Szürkésfehér, olajszürke, olajbarna, barna, vöröses barnászürke, szürke, fekete	Fehéres, palaszürke, vörös, ill. vöröses barnászürke, zöld, sötétzöld, zöldesfekete



Ezek szerint a B—1—1 törzsek a szubsztratmicelium színét tekintve a *maculatus* és a *viridochromogenes* felé mutatnak kapcsolatot, mégpedig inkább az utóbbihoz, mivel a vöröses árnyalat — amely nagy szerepet játszik a *maculatus*-nál — az 1. táblázat szerint B—1—1 tenyészetek esetében csak sárgarépa agaron, alárendelt módon, jelentkezik.

Tegyük most összehasonlítást fajaink között a meghatározások szempontjából fontos oldódó pigmentképzés terén is:

	<i>S. viridochromogenes</i> [19]	<i>S. viridoniger</i> törzsek.	<i>S. viridogenes</i> [13]	<i>S. maculatus</i> [13]
A táptalajba hatoló, oldódó pigment színe a különböző tápközegeken	Szintetikus ásványi táptalajokon a közeget nem színezik, fehérjé-tartalmú közegeken barna színanyagot produkálnak	Egyes szintetikus közegeken nem, másokon zöldre, sötétzöldre, hollófeketére festik a táptalajt. Fehérjeközegeken barna színeződést nem okoznak	Szintetikus közegeken zöld, sárgászöld, feketészöld, zöldesfekete, vörösesbarna, fehérje-közegeken világos aranyosbarna, zöldessárga stb.	Burgonya-„nutrient” agaron képez vöröses szürkésbarna pigmentet, és a burgonyát barnára színezi

A fentiekhez mindenekelett a következőket kell megjegyeznünk. Waksman és Lechevalier határozójában [19] azt találtuk, hogy a *S. viridogenes* „nutrient”-agaron oldódó pigmentet nem képez. Ezzel szemben Millard és Burr eredeti leírásában [13] e faj minden tápagaron produkált oldódó pigmentet.

Az összehasonlításból látható, hogy a B—1—1-tenyészetek és a *viridochromogenes* között már komoly különbség mutatkozik, és a hasonlóság inkább a *viridogenes* irányába nő. A pontosság kedvéért alant a Millard és Burr által megadott összetételű tápközegekre vonatkoztatunk összehasonlításunkban:

A tápközeg összetétele	<i>Streptomyces viridoniger</i> -törzsek	<i>Streptomyces viridogenes</i>
Saccharóz-szint. agar: K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> 1 g, MgSO <sub>4</sub> 0,5 g, KCl 0,5 g, FeSO <sub>4</sub> 0,01 g, NaNO <sub>3</sub> 2 g, saccharóz 30 g, deszt. víz 1000 ml, agar 15 g, pH 6,6	L.: hiányzik Sz.: színtelen, majd világoszöld, sötétzöld, végül fekete, gyűrődött, benő, jól fejlett P.: nehezen diffundáló smaragdászöld, sötétzöld, zöldesfekete	L.: fejlett, olajszerű Sz.: Jól fejlett, lapos P.: zöldessárgától feketészöldig
Glicerín-szintetikus-agar: mint az előbbi csak glicerín saccharóz helyett pH 6,7	L.: nagyon gyenge fehérés, és csak hosszú kultiváció után Sz.: jól fejlett, gyűrődött, színtelen, majd gyorsan zöldülő, sötétzöld mély feketészöld P.: sárgászöld, majd feketészöld	L.: gyenge, fehértől világos füstszürkéig Sz.: gyengén fejlett, sima, szürkésbarna, barnás P.: vöröses barnássárga



Ezt az összehasonlítást még tovább folytathatnánk — gyakorlatban elvégeztük ugyanis több a Millard által megadott összetételű táptalajjal kapcsolatban — azonban máris látszik, hogy az oldódó pigment produkció szintetikus tápközegeken sem azonos a *S. viridogenes*-nél leírtakkal. (Itt jegyezzük meg, hogy Millard és Burr e fajt *S. viridis* megjelöléssel ismertették !)

A B—1—1 törzsek részletesebb kulturális tulajdonságainak megismerése kedvéért a következőkben még néhány fontos tápközegen észlelt viselkedésüket adjuk meg. Gelatin : L. hiányzik, Sz. közepes fejlődés igen lassan sötétedő zöldes színnel, oldódó pigment nincs, gyors és erőteljes folyósítás. Sta p p által módosított Cohn-agar [17] : L. hiányzik, Sz. fehéresszürke, pontszerű, oldódó pigment nincs. Pridham—Gottlieb szintetikus agar glykokollal : L. hiányzik, Sz. lassan sötétedő zöldesszürke, pontszerű, oldódó pigment nincs. Végül megjegyezzük, hogy Czapek agaron (módcsítva, Balda c c i [1]) hosszú idő után nagyon gyenge szürkésfehér, porszerű levegő-micélium fejlődött, a szubsztatmicélium sötétzöldből szurokfeketébe ment át, erőteljesen fejlődött ráncos kolóniákat alkotva és maga a tápközeg is hetek után szurokfekete színt öltött.

Mint látható a B—1—1 tenyészetek rendkívül eltérő módon viselkednek a különböző összetételű táptalajokon, ez a magatartás azonban ugyanazon tápközeg esetében következetes. Nagyon jellegzetes kulturális tulajdonságaik — jóllehet a felsorolt fajokkal mutatnak mintegy összekötő kapcsolatokat — a sugárgomba rendszerben karakterisztikusan elkülöníthetővé teszik e fajt.

Lényegesnek tartottuk hogy tisztázzuk a B—1—1-tenyészetek viszonyát a *S. viridochromogenes*-hez a C-forrás értékesítő spektrum alapján. Eredményeinket a 4. táblázaton mutatjuk be, összehasonlítva Z ä h n e r és E t t l i n g e r [21] idevonatkozó észleleteivel. Látható, hogy fontos C-források tekintetében mutatkozik különbség. A *S. viridochromogenes* törzsek — eredetükre való tekintet nélkül — mindig l-rhamnóz pozitívnak bizonyultak és nem értékesítették az inulint és a d-sorbitot. A B—1—1-tenyészetek l-rhamnóz negatívak, továbbá inulin, d-sorbit pozitívak. Ezenkívül a B—1—1/b törzs határozottan raffinóz pozitív, amely képesség a rhamnóz negativitással egyidejűleg a sugárgombák között nem tekinthető gyakorinak, bár e talajból még két szervezet csoport mutat hasonló szokatlan C-forrás értékesítő spektrumot.

A B—1—1 törzsek tehát az itt összehasonlításul felhozott és kétségtelenül velük legközelebbi rokonfajokként tekinthető *S. viridochromogenes*, *S. viridogenes* és *S. maculatus* fajokkal, ill. ezek egyikével sem azonosíthatók. A fentieken kívül még több megkülönböztető bélyeget is felsorolhatunk. Így a *S. maculatus* jól növekedik anaerob körülmények között, a B—1—1 törzsek nem. A *S. viridogenes* a burgonya kórokozója. A *S. viridochromogenes* a nitrátokat nitritekig redukálja, a B—1—1 törzsek alig vagy egyáltalán nem stb.

Mindezek alapján az általunk tanulmányozott szolonyectalajból kitenyésztett B—1—1 jelzésű törzseket, mint új fajt *Streptomyces viridoniger* megjelöléssel vezetjük be, célozván arra, hogy e szervezet a zöld sugárgombák sorába tartozik, de a kolóniák színe bizonyos körülmények között zöldből feketébe válthat át.

A *S. viridoniger* törzsei a tejet gyengén koagulálják és peptonizálják, bakteriolitikus hatást fejtenek ki a *Mycobacterium mucosum*-ra, nagyon gyengén haemolizálnak, kénhidrogént nem produkálnak, barna színanyagot fehérjéken nem termelnek, ezen utóbbi tápközegeken erős földszagot árasztanak, a cellulózt nem bontják, a légköri nitrogént nem kötik meg. A paraffinokat, viaszokat nem értékesítik, a zsírokat nem bontják. Brómkresolvörös-agaron maltóz, laktóz, xylóz jelenlétében gyengén, de már a tenyésztés harmadik napján, mannóz jelenlétében erősen savképzésbe kezdenek. pH 4,4 mellett csak nagyon gyengén fejlődnek, pH 6,0 felett egyre erőteljesebben,



végül pH 6,5—9,0-ig egyaránt nagyon erősen. A tápközeg pH értékeit már pH 7,0 kiindulási érték esetében is lefelé nyomják. Sótűrőképességük, a többi fajhoz viszonyítva bár nem a legkiemelkedőbb, de azért fokozott. Így  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  esetében 16,0%, NaCl esetében, 10—12%  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$  mellett 25%,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$  mellett 15—20%,  $\text{NaNO}_3$  mellett 9—10%, KCl jelenlétében 6% az a legmagasabb sószint, mely mellett még fejlődnek. Szódatűrésük eléri a 0,4%-ot, ami a  $\text{B}_1$ -szint mélyebb rétegeiben ott-honosságukat indokolja. Hőmérsékleti optimumuk  $27^\circ \text{C}$  körül van,  $17^\circ \text{C}$ -nál már

## 4. táblázat

*Streptomyces viridoniger* és *Streptomyces viridochromogenes* törzsek C-forrás értékesítő spektruma

<i>Streptomyces</i> törzsek	l-riannóz	d-fruktóz	l-arabinóz	d-galaktóz	d-xyloz	l-xyloz	saccharóz	maltóz	laktóz	raffinóz	inulin	d-mannit	d-sorbit	dulcít	mesoinosit	salicin	Az adatok eredete
<i>Streptomyces viri-</i> <i>doniger</i> B—1—1/a	(—)	+	+	+	+	0	+	+	+	(+)	+	+	+	—	+	+	Saját vizs- gálataink
<i>Streptomyces viri-</i> <i>doniger</i> B—1—1/b	(—)	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	Saját vizs- gálataink
<i>Streptomyces viri-</i> <i>dochromogenes</i> ETH 9522(CBS De Vries)	+	+	+	+	0	+	(—)	+	+	(+)	—	+	—	(—)	+	+	Záhner és Ettlin- ger után 1957
<i>Streptomyces viri-</i> <i>dochromogenes</i> ETH 9523 (CBS Waksman)	+	+	+	+	0	+	—	+	+	+	—	+	—	—	+	+	Záhner és Ettlin- ger 1957
<i>Streptomyces viri-</i> <i>dochromogenes</i> ETH 9525 (CBS Millard)	+	+	(+)	+	0	+	—	(+)	+	+	—	+	—	—	+	+	Záhner és Ettlin- ger 1957
<i>Streptomyces viri-</i> <i>dochromogenes</i> ETH 11885 (NRRL B 1227)	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	(—)	(+)	(—)	(—)	+	+	Záhner és Ettlin- ger 1957

közepesen, de  $37^\circ \text{C}$  mellett még aránylag erősen növekednek. Tyrosinnak, mint a tápközeg egyetlen N-forrásának jelenlétében barna színeződést nem mutattak, de fehérjék jelenlétében 5—6 mm zónában tyrosin-dekompozíció volt megállapítható. Antibiotikus hatásosságuk nagyon korlátozott. Az univerzális tesztorganizmusok közül csak *Sarcina lutea*-ra fejtettek ki némi gátlást. Hatásuk más sugárgombák irányába is nagyon gyenge. Ugyanezekkel szemben azonban már tetemes érzékenységet tanúsítanak. Tenyészetük számára N-forrásként előnyösen alkalmaztuk a glikokollt, l-glutaminsavat, dl-alanint, dl-asparaginsavat, l-asparagint, peptont és nukleinsavat. Alig vagy egyáltalán nem értékesítették a dl-methionint, dl-tryptophant, dl-norvalint, dl-ornithint. A karbamidot nem hasznosították. Az anorganikus N-források közül az



ammóniumsulfátot használták fel a legkedvezőbbben. Más ammóniumsókon, mint pl.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ -on sokkal gyengébben növekedtek.  $\text{NaNO}_3$ -n avagy nitráteken a kontrollhoz hasonlóan egyáltalán nem tenyésztek. Organikus savak Na-sóit, mint egyedüli C-forrást nem értékesítették és legfeljebb Na-citráton volt némi növekedés. A C-források közül ammóniumsulfát jelenlétében a d-mannózt és a d-cellobiózt kiválóan, a dextrint, glicerint, glykogént gyengén vagy közepesen, a szorbózt nem hasznosították.

### Összefoglalás

A fentiekben két új *Streptomyces*-fajt ismertettünk. A *Str. vastus* n. sp. a vizsgált szolonectalaj A-szintjében, a *Str. viridoniger* n. sp. a B<sub>1</sub>-szintben fordulnak elő. Megállapításaink szerint az egyes fajokhoz tartozó törzsek variációja nem jelentős.

Érkezett: 1958. május 31.

### Irodalom

- [1] Baldacci, E. Spalla, C. & Grein, A.: The classification of the Actinomyces species (= Streptomyces). Arch. Mikrobiol. 20. 347. 1954.
- [2] Burkholder, R. P., Sun, S. H., Anderson L. E., & Ehrlich J.: The identity of Viomycin-producing cultures of Streptomyces. Bull. Torrey Bot. Club. 82. 108. 1955.
- [3] Gauze, G. F.: Lekcii po antib.ot.kam. Izd. A. Med. N. SSSR. Moszkva. 1953.
- [4] Gauze, G. F.: Voproszű klasszifikacii aktinomicetov antagonisztov. Izd. Med. Lit. Moszkva. 1957.
- [5] Gordon, R. E. & Smith M. M.: Proposed group of characters for the separation of Streptomyces and Nocardia. J. Bact. 69. 147. 1955.
- [6] Jensen, H. L.: Actinomycetes in dan'sh soils. Soil Sci. 30. 59. 1930.
- [7] Köster, H.: Einführung in die Methoden der pflanzlichen Antibiotikaforschung. Akademie-Verlag. Berlin. 1953.
- [8] Krainsky, A.: Die Aktinomyzeten und ihre Bedeutung in der Natur. Zbl. Bakt. II. 41. 649. 1914.
- [9] Krassilnikov, N. A.: Actinomycetales. Izd. A. N. Moszkva. 1941.
- [10] Krassilnikov, N. A.: Opredelitel bakterij i aktinomicetov. Izd. A. N. SSSR. Moszkva—Leningrad. 1949.
- [11] Krassilnikov, N. A.: Aktinomicetű antagonisztű i antibioticszeszkie vescsesztva. Izd. A. N. SSSR. Moszkva—Leningrad. 1950.
- [12] Lindenbein, W.: Über einige chemisch interessante Aktinomyccetenstämme und ihre Klassifizierung. Arch. Mikrobiol. 17. 331. 1952.
- [13] Millard, W. A. & Burr, S.: A study of twenty-four strains of actinomyces and their relation to types of common scab of potato. Ann. Appl. Biol. 13. 58. 1926.
- [14] Müller, R.: Eine Diphtheridee und eine Streptothrix mit gleichem blauen Farbstoff, sowie Untersuchungen über Streptothrixarten im allgemeinen. Zbl. Bakt., I. 46. 195. 1908.
- [15] Peterson, E. A.: A study of cross antagonisms among some Actinomycetes active against Streptomyces scabies and Helminthosporium sativum. Antibiot. Chemother. 4. 145. 1954.
- [16] Pridham, T. G. & Gottlieb, W.: The utilization of carbon compounds by some Actinomycetales as an aid for species determination. J. Bact. 56. 107. 1948.
- [17] Sapp, C.: Untersuchungen über Aktinomyzeten des Bodens. I. Zbl. Bakt. II. 107. 129. 1953.
- [18] Waksman, S. A. & Henrici A. T.: Bergey's Manual of determinative Bacteriology (6 Ed), Williams & Wilkins. Baltimore. 1948.
- [19] Waksman, S. A. & Lechevalier, H. A.: Actinomycetes and their antibiotics. Williams & Wilkins. Baltimore. 1953.
- [20] Waksman, S. A.: Species concept among the actinomycetes with special reference to the genus Streptomyces. Bact. Rev. 21. 1. 1957.
- [21] Zühner, H. & Eullinger, L.: Zur Systematik der Actinomyceten. 3. Die Verwertung verschiedener Kohlenstoffquellen als Hilfsmittel der Artbestimmung innerhalb der Gattung Streptomyces. Arch. Mikrobiol. 26. 307. 1957.



## О НОВЫХ ВИДАХ ЛУЧИСТЫХ ГРИБОВ

И. Сабо и М. Мартон

Лаборатория почвенной биологии АН Венгрии, Шопрон

## Резюме

В данной работе приводится описание двух новых видов *Streptomyces*. Они являются характерными для исследованного нами деградированного солончакового солонца.

*Streptomyces vastus* n. sp. встречается в сероватом гор. А, богатым аморфной кремнекислотой, а *Str. viridoniger* n. sp. в аккумуляционном горизонте В<sub>1</sub>.

*Streptomyces vastus* n. sp.

На глюкозо — аспарагиновом агаре: Воздушный мицелий хорошо развитый, беловатый, потом серый, позднее серовато — бурый. Субстратный мицелий ясно — синий, хорошо развитый, морщинистый.

Растворимых пигментов нет.

На синтетическом агаре: безцветные, точкообразные колонии.

На синтетической питательной жидкости: слабое, безцветное развитие.

На глюкозо —  $\text{KNO}_3$  — питательной жидкости: слабое, безцветное развитие.

На пептон — глюкозовом агаре: Ясные, светло — синие точкообразные колонии. На глюкозо — триптоновом агаре: Воздушный мицелий сероватобелый, пылеобразный, слабо развитый. Субстратный мицелий светло — синий, точкообразный.

На мальтоз — агаре: Воздушный мицелий слабо развитый, беловато — серый, пылеобразный. Субстратный мицелий светло — синий, точкообразный. На крахмальном агаре — развития нет.

На пептон — мясном экстракт — агаре: Безцветные, серые точечные колонии.

На пептон — глицериновом агаре: Безцветные, или светло — серые, слабо морщинистые, палетообразные колонии.

На картофельном агаре: Воздушный мицелий беловатый, пылеобразный. Субстратный мицелий светлый, потом средне — синий, хорошо развитый, слабо морщинистый.

На морковном агаре: Воздушный мицелий слабо развитый, серобелый, пылеобразный. Субстратный мицелий морщинистый, хорошо развитый, окружность его безцветная, середина синяя.

Растворимого пигмента не обнаружили нигде.

Воздушный мицелий: В случае полного развития и образования спор серовато — бурый. На некоторых питательных средах (см. выше) он отсутствовал.

Микроморфология: Образуют открытые спирали с 1—3 оборотами (снимок № 2). Споры овальные и удлиненные.

Физиологические свойства: Влияние его на разжижение желатины, очень слабое, иногда только через 20 дней.

Пептонизация и коагуляция молока под его влиянием слабая. Не гидролизует крахмал. Нитраты восстанавливает до нитритов. Клетчатку не разрушает. Не показывает бактериолиза и гемолиза. Летучие вещества не продуцирует. Не использует парафин и воски.

Жиры так же не разрушает. Оптимум температуры 17—37° С, при 7° С и при 49° С уже не развивается. Активность тирозиназы не была обнаружена. Антибиотическая активность его очень слабая и незначительная. Кислоты не образует.

Оптимальный pH имеется между pH 7.0 и 8.5.

Будучи характерным для гор. А, его солевыносливость слабая:

Верхняя граница его роста при различной концентрации солей:  $\text{NaNO}_3$  при 8,0%,  $\text{KCl}$  — 4,0%,  $\text{NaCl}$  — 5%,  $\text{MgSO}_4$  7,  $\text{H}_2\text{O}$  15—20%,  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  — 20%.

Способность его использовать различные источники -N и -C, определяемая на синтетической основной питательной среде Pridham—Gottlieb, приведена в табл. 2 и 3. Обозначения следующие в табл. 2: + = хороший рост, полное использование, (+) — слабый рост неполное использование, (—) = очень слабый рост, использования evidentemente нет. — = использования нет. 0 = данных нет.

Родственные связи: *Str. vastus* n. sp. относится к синим лучистым грибам. Штаммы этого вида по спектру использования источников C относятся к группе 1, установлен-



ной Záhner и Ettlinger. Значит, они в одной группе вместе с *Str. violaceus ruber*. Они хорошо используют l — рамнозу, d — фруктозу, l — арабинозу, d — галактозу, d — ксилозу, мальтозу, рафинозу, инулин, d — маннит, d — сорбит и мезоинозит. Но не используют лактозу и дульцит и слабо используют сахарозу и салицин. Субстратный мицелий штаммов *Str. vastus* на некоторых питательных средах (так например на синтетической основной питательной среде Pridham—Gottlieb с рафинозой и мезоинозитом; как источниками-С) в начале имеет светлорозовый оттенок, который потом переходит в синий. Такое явление также дает основу предполагать, что имеется родственная связь с *Str. violaceus-ruber* W. et Curt (но не с *Str. coelicolor* Müller см: Záhner et Ettlinger: 1957) а так же с видом *Str. violaceus/Gasperini* emend Krassilnikov/Waksman et Lech. Но отклонение *Str. vastus* от этих видов очевидно. Разница появляется в первую очередь в продукции красно-фиолетовых или темносиних растворимых пигментов появляющихся у *Str. violaceus* и у *Str. violaceus-ruber*.

С другой стороны родственные связи имеются с *Str. cyaneus* (Krassilnikov) Waks. et Lech. Разница между *Str. cyaneus* и *Str. vastus*: а) *Str. vastus* не продуцирует, а *Str. cyaneus* продуцирует растворимые пигменты; б) воздушный мицелий у *Str. cyaneus* имеет синий оттенок, а у *Str. vastus* — никогда в) *Str. cyaneus* имеет сильные протеолитические свойства, а *Str. vastus* почти не имеет.

Название: *vastus* = пустынный. Такое название связано с распространением данного вида в пустыне Хортобадь (Восточная Венгрия).

Материал для исследования: Шесть штаммов с обозначением А—10/a—f.

Эти штаммы имеются в коллекции исследовательской лаборатории почвенной биологии.

### *Streptomyces viridoniger* n. sp.

На глюкозо—триптоновом агаре: Воздушный мицелий серо-белый, пылеобразный. Субстратный мицелий светло-зеленый, темно-зеленый, потом черный, развитый, морщинистый. Растворимые пигменты медленно диффундируют, они имеют зеленый оттенок.

На синтетическом агаре: Воздушный мицелий слабо развитый сероватый, пылеобразный. Субстратный мицелий светло — потом темнозеленый, наконец черный и морщинистый. Растворимые пигменты светло-зелено-бурые.

На синтетической питательной жидкости: осаждающиеся бесцветные хлопья.

На глюкозо —  $\text{KNO}_3$  — питательной жидкости: Осаждающиеся бесцветные хлопья.

На глюкозо — триптоновом агаре: Субстратный мицелий светло бурый, точечно-образный. Нет воздушного мицелия и растворимых пигментов.

На мальтоз — агаре: Субстратный мицелий от бесцветного до бледно-желтого. Нет воздушного мицелия и растворимых пигментов.

На крахмальном агаре: Субстратный мицелий бесцветный, точечно-образный. Нет воздушного мицелия и растворимых пигментов.

На пептон — мясным экстракт — агаре: От бесцветных до светло-сероватых колоний, слабо морщинистые. Нет воздушного мицелия и растворимых пигментов. На пептон-глицериновом агаре: светло-сероватые, морщинистые колонии. Нет воздушного мицелия и растворимых пигментов. На картофельном-агаре: воздушный мицелий слабо развитый, сероватобелый. Субстратный мицелий зеленочерный, морщинистый, растет интенсивно. Растворимые пигменты светло-бурые.

На морковном агаре: Воздушный мицелий очень слабо-развитый и серовато-белый. Субстратный мицелий зелено-черный по краям имеет красный оттенок. Растворимых пигментов нет.

Микроморфология: Спорообразование слабое, только в некоторых случаях. Споросцы спиральные с 1—2 оборотом. Споры округленные, диаметр их 0,7—1,1  $\mu$  (снимок № 3, „в” и „с”). Наблюдается массовое образование хламидоспор в нитях вегетативного мицелия (снимок № 3, „а” и „d”).

Физиологические свойства: Штаммы *Str. viridoniger* слабо коагулируют и пептонируют молоко, оказывают бактериолитическое влияние на *Mycobacterium mageritense*, очень слабо гемолизуют и на белках не образуют бурых пигментов. Выделяют запах земли, быстро разжижают желатину. Не разрушают клетчатку. Не используют парафины и воски и не разрушают жиры. На бромкрезолкрасном агаре в присутствии мальтозы и ксилозы вызывают слабое, в присутствии маннозы сильное образование кислоты. При pH 4,4 развиваются слабо, а при pH 6,5—9,0 сильно. Имеют уже более



повышенную солевыносливость. Самая высокая концентрация, при которой могут еще развиваться  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  — 16,0%, при NaCl — 10—12%, при  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  10  $\text{H}_2\text{O}$  — 25%, при  $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$  — 15—20%, при KCl — 6%. Могут еще расти при концентрации соды 0,4%. Оптимальная их температура около 27° С, при 17° С растут средние, а при 37° С еще сравнительно сильно. В присутствии белков в зоне 5—6 мм показывают декомпозицию тирозина. Антибиотическая активность их слабая и направленная в первую очередь против *Sarcina lutea*. Данные по способности использовать различные источники С приведены в табл. 4.

Родственные связи: *Str. viridoniger* относятся к кругу зеленых лучистых грибов. Он является переходным видом между *Str. viridochromogenes* (Krainsky) Waksman & Henrici *Str. viridogenes* (Millard & Burr) Waksman & Lech и *Str. maculatus* (Millard & Burr) Waksman & Lech.

Это доказывается и ниже приводимым сравнением:

	<i>S. viridochromogenes</i>	<i>S. viridoniger</i>	<i>S. viridogenes</i>	<i>S. maculatus</i>
Образование воздушных мицелий	Развитые	Мало развитые	Развитые	Мало развитые
Спороносы	Многие с открытыми спиралями	Спиральные с 1—2 оборотом	Длинные прямые	Короткие прямые
Спores	Овальные круглые 1,25—1,5 $\mu$	Круглые 0,7—1,1 $\mu$	Круглые 0,9 $\mu$	Круглые 0,5—0,6 $\mu$
Хламидоспores	—	много	—	много
Окраска воздушного мицелия	Беловатые беловато—серые светло—зеленые сине—серые зелено—серые	От беловатых до серовато—белых	Оливко—серые, светло—темно—серые беловато—серые серые	Беловатые
Окраска субстратного мицелия на различных питательных средах	От светло—серовато—белых через буровато—серые до темно—зеленых и черных	От бесцветных через серые до светло—зеленых потом темно—зеленых наконец, черные, красновато—серые	Сероватобелые оливкосерые оливко—бурные красновато—бурно—серые серые, черные	Беловатые, серые, красные или красноватые, красновато—бурносерые, зеленые, темно зеленые, зелено—черные
Окраска растворимых пигментов на различных питательных средах	На синтетических минеральных питательных средах не окрашивает среду, на средах, содержащих белки образуют бурные пигменты	На одних синтетических средах не образуют, на других образуют зеленые, темно—зеленые, черные пигменты. На средах содержащих белок не вызывают бурой окраски	На синтетических средах пигменты зеленые, желто—зеленые, зелено—черные красновато—бурные, на средах содержащих белки светло—золотисто—бурные зеленовато—желтые и т. д.	На картофельно—нутриент—агаре красновато—серовато—бурные, картофель окрашивается в бурый цвет

Заметим, что данные по воздушным мицелиям *Str. viridochromogenes* были дополнены данными новейшей работы Gaije (1957).

Из данных таблицы видно, что *Str. viridoniger* имеет связь со всеми тремя видами, но не идентичен ни с одним. В венгерском тексте статьи приводятся данные по значительным различиям на других питательных средах, состав которых описан у Millard и Burr. Наконец, данные таблицы 4 доказывают, что спектр использования источников С у *Str. viridoniger* и *Str. viridochromogenes* значительно отличается друг от друга.

Название: название *viridoniger* характеризует своеобразную окраску данного вида.

Материал для исследования: Три штамма с обозначением В—1—1/а—с. Эти штаммы имеются в коллекции исследовательской лаборатории почвенной биологии.

Замечания: Состав использованных нами питательных сред взят от Lindentein (1952), Burkholder et al и от Baldacci et al Малтоз-агар синтетическая питательная среда Priiham—Götlich.



## Über die neuen Strahlenpilz-Arten *Streptomyces vastus* und *Streptomyces viridioniger*

(Beiträge zur Mikroflora der Alkaliböden)

I. SZABÓ und M. MARTON

Bodenbiologisches Forschungslaboratorium der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, Sopron

### Zusammenfassung

In dieser Arbeit werden zwei neue *Streptomyces*-Arten beschrieben, die typische Bewohner des untersuchten, degradierten Solontschak-Solonetz-Bodens sind. *Streptomyces vastus* n. sp. ist im gebleichten an amorpher Kieselsäure reichen A-Horizont, *Str. viridioniger* n. sp. in der B<sub>1</sub>-Aufspeicherungshorizont vorkommen.

### *Streptomyces vastus* n. sp.

Glucose-Asparagin-Agar: Luftmyzel gut entwickelt, in grau übergehende weisse Färbung, später graubraun, sammetig. Substratmyzel: kornblumenblau, gut entwickelt, gerunzelt. Lösliches Pigment fehlend.

Synthetisches Agar: farblose, punktförmige Kolonien.

Synthetische Nährlösung: schwaches, untertauchendes, farbloses Wachstum

Glucose-KNO<sub>3</sub>-Lösung: schwaches, untertauchendes, farbloses Wachstum.

Pepton-Glukose-Agar: hellkornblumenblaue, punktförmige Kolonien.

Glucose-Trypton-Agar: grauweisses, pulveriges, schwaches Luftmyzel. Substratmyzel kornblumenblau, punktförmig.

Maltose-Agar: Luftmyzel schwach, weiss-grau, pulverig. Substratmyzel kornblumenblau, punktförmig.

Stärke-Agar: kein Wachstum.

Pepton-Fleischextrakt-Agar: farblose, fahlgraue, punktförmige Kolonien.

Pepton-Glycerin-Agar: farblose bzw. hellgraue, leicht runzelige, überzugartige Kolonien.

Kartoffel-Agar: weissliches, pulveriges Luftmyzel. Hell-, später mittelblaues, gut entwickeltes, nicht runzeliges Substratmyzel.

Möhren-Agar: schwaches, grauweisses, pulveriges Luftmyzel. Runzeliges gut entwickeltes Substratmyzel, mit farblosem Margo und mit blauem Zentrum.

Lösliches Pigment: ist auf keinem Nährboden zu beobachten.

Luftmyzel: bei Vollentwicklung und Sporulation graubraun. Auf vielen Substraten fehlend (siehe oben).

Mikromorphologie: offene Spiralen, mit 1—3 Windungen (Bild No. 2) Sporen oval und länglich.

Physiologische Eigenschaften: Gelatin-Verflüssigung sehr schwach, höchstens nach dem 20. Tage. Milch wird kaum peptonisiert und koaguliert. Keine Stärke-Hydrolyse. Die Nitrate werden bis zu Nitriten reduziert. Cellulose wird nicht zersetzt. Bakteriolys, Haemolys ist nicht zu beobachten. Flüchtige Substanzen werden nicht produziert. Paraffine und Wachse werden nicht verwertet, Fette nicht zersetzt. Ihr Temperatur-Optimum liegt zwischen 17—37 °C, bei 7 °C und 49 °C schon kein Wachstum. Tyrosinase-Aktivität war nicht festzustellen. Die antibiotische Aktivität ist sehr gering und unbedeutend. Säurebildung ist nicht zu verzeichnen. Ihr pH-Optimum liegt auf der alkalischen Seite, zwischen pH 7,0 und 8,5. Als Bewohner des A-Horizontes ist ihre Salzverträglichkeit gering, uzw. liegt der obere Grenzwert ihres Wachstumsvermögens bei 8,0% NaNO<sub>3</sub>, 4,0% KCl, 5,0% NaCl, 15—20% MgSO<sub>4</sub> · 7 H<sub>2</sub>O, 20% Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> · 10 H<sub>2</sub>O usw. Ihr Verwertungsvermögen der C- und N-Quellen auf Pridham-Gottlieb'schen synthetischen Nährboden ist in Tabellen 2 und 3 vorgeführt. In Tabelle 2 bedeutet + = gutes Wachstum, sichere Verwertung, (+) = schwaches Wachstum, Verwertung unsicher. (—) = sehr schwaches Wachstum, Verwertung unwahrscheinlich. — = keine Verwertung. 0 = fehlende Daten.

Verwandtschaftsbeziehungen: *Str. vastus* n. sp. gehört zum Kreise der blauen Strahlenpilze. Im Spektrum ihrer C-Quellenverwertung gehören die Stämme dieser Art zu der von Zähler und Ettlinger aufgestellten Gruppe I, d. h. zur selben Gruppe wie *Str. violaceus ruber*, 1-Rhamnose, d-Fructose, 1-Arabinose, d-Galactose, d-Xylose, Maltose, Raffinose, Inulin, d-Mannit, d-Sorbit, Meso-inositol werden positiv, dagegen Lactose, Dulzit überhaupt nicht, Saccharose und Salicin nur schwach verwertet. Das Substrat-Myzel der *Str. vastus*-Stämme zeigt auf bestimmten Substraten (z. B. Pridham-Gottlieb'sches synthetisches Nährmedium, mit Raffinose oder Mesoinositol



als C-Quellen) anfangs eine hell-rötliche Färbung, die erst später in blau übergeht. Auch diese Erscheinung weist auf eine Verwandtschaft zu *Str. violaceus ruber* W. et Curt (nicht aber *Str. coelicolor* Müller: siehe Záhner und Ettlinger: 1957), sowie zu *Str. violaceus* (Gasperini emend Krassilnikov) Waksman et Lech. Die Unterschiedlichkeit von *Str. vastus* gegenüber diesen Arten ist aber offensichtlich und gelangt vor allem in der Produktion des bei *Str. violaceus* und *Str. violaceus ruber* vorhandenen rötlichvioletten bzw. dunkelblauen löslichen Pigmentes zum Ausdruck.

Andererseits sind auch Anzeichen einer Verwandtschaftsbeziehung zu *Str. cyaneus* (Krassilnikov) Waks. et Lech. vorhanden. Als Unterschiede zwischen *Str. cyaneus* und *Str. vastus* sind zu verzeichnen: a) bei *Str. vastus* fehlt, von *Str. cyaneus* wird dagegen lösliches Pigment produziert. b) bei *Str. cyaneus* zeigt das Luftmyzel eine bläuliche Färbung, während dies bei *Str. vastus* nie der Fall ist. c) bei *Str. cyaneus* ist die proteolytische Eigenschaft sehr ausgeprägt, bei *Str. vastus* ganz schwach.

Benennung: Die Benennung deutet auf das Vorkommen in der Hortobágy-Puszta (Ostungarn).

Untersuchungsmaterial: sechs Stämme mit A—10 a—f Bezeichnung. Die Stämme liegen in der Sammlung des Forschungslaboratoriums für Bodenbiologie vor.

### *Streptomyces viridoniger* n. sp.

Glucose-Asparagin-Agar: Luftmyzel grauweiss, pulverig. Substratmyzel smaragdgrün, dunkelgrün, schliesslich schwarz, gut entwickelt, gerunzelt. Das lösliche Pigment langsam diffundierend, grünlich gefärbt.

Synthetisches Agar: Luftmyzel schwach, hellgrau, pulverig. Substratmyzel hell- dann dunkelgrün, schliesslich schwarz, gerunzelt. Das lösliche Pigment hell-grünbraun.

Synthetische Nährlösung: einsinkende, farblose Flocken.

Glucose-KNO<sub>3</sub>-Lösung: einsinkende, farblose Flocken.

Pepton-Glucose-Agar: Substratmyzel schmutzig-weiss, gerunzelt, gut entwickelt. Lösliches Pigment hellgelb oder fehlend.

Glucose-Trypton-Agar: Substratmyzel graubraun, punktförmig. Luftmyzel und lösliches Pigment fehlend.

Maltose-Agar: Substratmyzel von farblos bis fahlgelb, punktförmig. Luftmyzel und lösliches Pigment fehlend.

Stärke-Agar: Substratmyzel farblos, punktförmig. Luftmyzel und lösliches Pigment fehlend.

Pepton-Fleischextr.-Agar: von farblos bis hellgrau, leicht gerunzelt. Luftmyzel und lösliches Pigment fehlend.

Pepton-Glycerin-Agar: gut entwickelte, grauweisse, gerunzelte Kolonien. Lösliches Pigment und Luftmyzel fehlend.

Kartoffel-Agar: Luftmyzel weissgrau, nur spurenweise. Substratmyzel grünschwarz, gerunzelt, starkwüchsig. Lösliches Pigment hellbräunlich.

Möhren-Agar: Luftmyzel sehr schwach entwickelt, grauweiss. Substratmyzel grünschwarz, mit rötlichen Umrandungen. Lösliches Pigment fehlend.

Mikromorphologie: nur vereinzelte, schwache Sporulation. Sporophoren spiralförmig, mit 1—2 Windungen. Sporen rundlich, Durchmesser 0,7—1,1  $\mu$  (Bild No. 3 b und c). In den Fäden des vegetativen Myzelums ist eine massenhafte Chlamidosporen-Bildung zu beobachten (Bild No. 3 a und d).

Physiologische Eigenschaften: Von den *Str. viridoniger* Stämmen wird Milch nur schwach koaguliert und peptonisiert. Die Stämme haben eine bakteriolytische Wirkung gegen *Mycobacterium mucosum*; Haemolisierung sehr schwach, auf Proteinen keine Produktion von braunem Farbstoff. Starker Erdgeruch. Gelatine wird rasch und stark verflüssigt, Cellulose wird nicht zersetzt. Paraffin und Wachse werden nicht verwertet, Fette nicht zersetzt. Auf Bromkresolrot-Agar, im Beisein von Maltose, Lactose, Xylose schwache, mit Mannose starke Säurebildung. Bei 4,4 pH nur schwaches, zwischen 6,5—9,0 pH kräftiges Wachstum. Höhere Salzverträglichkeit, das höchste Salzniveau, bei dem ihr Wachstum noch andauert liegt bei 16,0% (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 10—12% NaCl, 25% Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> · 10 H<sub>2</sub>O, 15—20% MgSO<sub>4</sub> · 7 H<sub>2</sub>O, 6% KCl. Sodaverträglichkeit bis zu 0,4%. Ihr Temperatur-Optimum liegt bei 27°C, bei 17°C ist das Wachstum nur mehr mittelmässig, aber auch bei 37°C noch verhältnismässig kräftig. Im Beisein von Proteinen ist in der 5—6 mm Zone noch Tyrosin-Dekomposition zu verzeichnen. Die antibiotische Aktivität ist schwach und wirkt vor allem gegen *Sarcina lutea*. Das Verwertungsvermögen der C-Quellen ist in Tabelle No. 4 verggeführt.

Verwandtschafts-Beziehungen: *Str. viridoniger* gehört zum Kreise der grünen Strahlenpilze, und ist eigentlich eine Übergangsart zwischen *Str. viridochromogenes* (Krainsky) Waksman & Henrici, *Str. viridogenes* (Millard & Burr) Waksman & Lech, sowie *Str. maculatus* (Millard & Burr) Waksman & Lech, wie es aus nachstehender Gegenüberstellung ersichtlich ist:



	<i>S. virido- chromogenes</i>	<i>S. virido- niger</i>	<i>S. virido- genes</i>	<i>S. maculatus</i>
Luftmyzel- bildung	reichlich	schwach	reichlich	schwach
Sporophoren	zahlreich, mit offenen Spiralen	Spiralen mit 1—2 Wendungen	lang, gerade	kurz, gerade
Sporen	oval oder rund, 1,25—1,5 $\mu$	rund, 0,7—1,1 $\mu$	rund 0,9 $\mu$	rund 0,5—0,6 $\mu$
Farbe des Luftmyzels	weisslich, weissgrau, hellgrün, blaugrün, grüngrau	weisslich bis grauweiss	olivgrau, hell- grau, dunkel mausgrau, weissgrau, grau	weisslich
Chlamidosporen	—	häufig	—	häufig
Farbe des Substrat- myzels auf verschiedenen Nährböden	hell grauweiss, bräunlich- grau bis dun- kelgrün und schwarz	von farblos über grau, bis hell- grün, dunkel- grün, schliess- lich raben- schwarz, röt- lichgrau	grauweiss, ölgrau, ölbrown, röt- lich braun- grau, grau- schwarz	weiss, schiefergrau, rot bzw. röt- lich, rötlich- braungrau, grün, dunkel- grün, grün- schwarz
Färbung des löslichen Pigmentes auf ver- schiedenen Substraten	Auf syntheti- schen Mineral- Nährböden keine Färbung des Mediums, auf protein- haltigen Substraten braune Farb- stoffproduk- tion	auf einigen synthetischen, Medien keine, auf anderen grüne, dunkel- grüne, raben- schwarze Färb- ung des Nähr- bodens. Auf proteinhalti- gen Medien er- folgt keine Braunfärbung	Auf syntheti- schen Medien grün, gelb- grün, schwarz- grün, rötlich braun, auf Proteinmedien hell goldbraun, grüngelb usw.	Auf Kartoffel- Nutrient-Agar rötlich grau- braun. Kartoffel wird braun gefärbt.

Es ist zu bemerken, dass die Angaben über das Luftmyzel von *Str. viridochromogenes* nach der neuesten Arbeit von Gauze (1957) ergänzt wurden.

Es ist aus obiger Tabelle ersichtlich, dass *Str. viridoniger* zwar gewisse Beziehungen zu den drei anderen Arten zeigt, jedoch mit keiner identifizierbar ist. Im ungarischen Text dieser Arbeit sind die wesentlichen Unterschiede auch für die weiteren, von Millard und Burr angegebenen Nährböden angeführt. Die Daten der Tabelle 4 geben schliesslich den Beweis dafür, dass das Spektrum der C-Quellenverwertung wesentlichen Unterschied zwischen *Str. viridoniger* und *Str. viridochromogenes* zeigt.

Benennung: die Bezeichnung *viridoniger* deutet auf die typische Färbung dieser Art.

Untersuchungsmaterial: Drei Stämme, mit B-1—1/a—c bezeichnet, im Forschungslaboratorium für Bodenbiologie vorliegend.

Bemerkung: Zusammensetzung der verwendeten Nährböden nach Lindenbein (1952), Burkholder et al. [1955] und Baldacci et al. (1954). Maltose-Agar: das Pridham-Gottliebsche synthetische Nährmedium, mit Maltose als C-Quelle.